

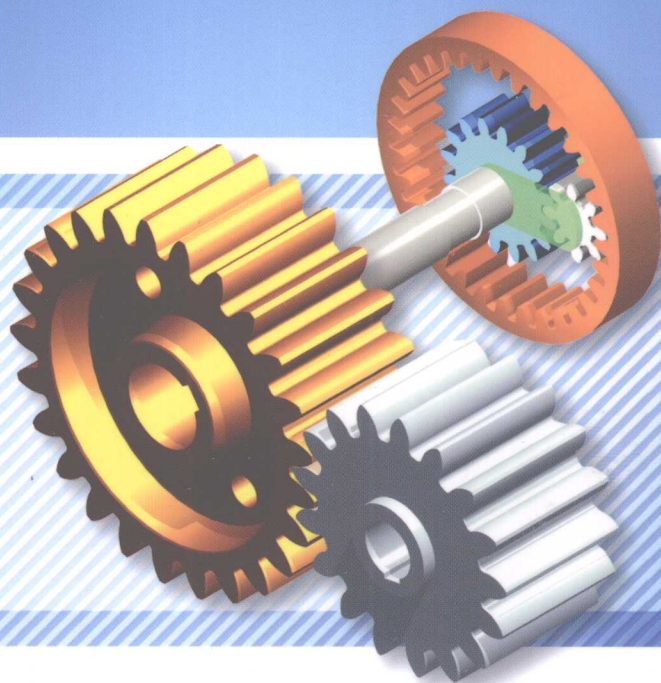
数控机床操作技术丛书

UG NX 6.0

中文版典型实例教程

迟涛 编著

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

数控机床操作技术丛书

UG NX 6.0 中文版典型实例教程

迟 涛 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍了 Unigraphics (简称 UG) 最新版本 UG NX 6.0 的基本功能、使用方法和技巧。本书共分为 8 章, 通过对 25 个典型实例绘制过程的详细讲解, 使读者能够迅速掌握 UG NX 6.0 的使用方法。

本教程可作为 CAD、CAM、CAE 专业课程教材, 特别适用于 UG 软件的初、中级用户, 各高等院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训和自学使用, 也可作为研究生和各工厂企业从事产品设计、应用的广大工程技术人员的参考用书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 6.0 中文版典型实例教程 / 迟涛编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.8

(数控机床操作技术丛书)

ISBN 978-7-121-09301-2

I. U… II. 迟… III. 计算机辅助设计—应用软件, UGNX 6.0—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 125177 号

策划编辑: 张 榕

责任编辑: 雷洪勤

印 刷: 北京京师印务有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19 字数: 486 千字

印 次: 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

序 言

数控机床已经成为现代制造的主流制造装备,数控机床拥有量以及数控技术的普及程度,已经成为衡量一个国家综合实力和工业现代化水平的重要标志。随着数控机床在中国普及速度的加快,国内数控机床用量剧增,亟需一大批数控应用高级技术人才和熟练操作数控机床的高技能人才。目前,企业里从事数控机床操作工作的人员,一部分是由生产工人中的骨干经数控应用技术培训后上岗的;而其余的大部分是来自高职院校和中职学校的毕业生。职业院校的毕业生虽然具备了数控机床基本操作能力,但是缺乏生产实践经验和满足生产要求的数控机床操作技术。

为了满足广大数控机床操作人员的需求,电子工业出版社电子技术分社组织编写了数控机床操作技术丛书。本套丛书包括《数控车床操作技术》、《数控机床 Fanuc 系统调试与操作技术》、《UG NX 6.0 中文版典型实例教程》、《数控加工中心操作技术》共四册。丛书的主要作者均为富有生产实践经验并从事数控应用技术专业教学工作的教师,丛书在编写过程中注重理论联系实际,侧重于操作,并结合典型零件深入浅出地介绍数控加工工艺分析、编制加工程序、工件的装夹、数控机床的操作知识及数控系统的调试与维修技术等知识。相信广大读者在阅读本套丛书时,会从不同角度得到许多有益的启示。

经过全体作者的努力,将数控机床操作技术丛书奉献给广大读者朋友,对于书中存在的各种不足或缺点,恳请广大读者给予理解和支持,并予以指正。本套丛书的编写与出版工作得到了电子工业出版社电子技术分社赵丽松分社长和张榕副编审的支持与帮助,在此表示衷心的感谢。

数控机床操作技术丛书编委会

前言

一、UG 的特点

UG (Unigraphics) 是美国 Unigraphics Solutions 公司推出的集 CAD / CAM / CAE 于一身的三维参数化设计软件。它致力于从概念设计到工程分析再到制造的整个产品开发过程,使产品的开发从设计到加工真正实现了数据的无缝集成;它是企业产品开发全过程的解决方案,涉及产品设计、仿真和制造中开发过程的全范围,包括产品概念设计、式样造型设计、结构细节设计、性能仿真、工装设计和数控加工;UG NX 是一个全三维的双精度系统,它允许用户精确地描述几乎任一几何形状,通过组合这些形状,用户可以设计、分析产品并建立它们的工程图,一旦设计完成,制造应用允许用户选择描述零件的几何体,加入制造信息并自动生成刀具位置源文件 (CLSF),用来驱动数控机床进行零件的加工 (CNC)。

UG 软件被当今世界领先的制造商用于从事概念设计、工业设计、详细的机械设计以及工程仿真和数字化制造等工作,广泛应用于航空、航天、汽车、船舶、通用机械、家用电器、医疗设备和电子工业以及其他高科技应用领域的机械设计等行业,它已成为世界上最优秀的公司广泛使用的系统之一。

二、UG NX 6.0 功能模块介绍

UG NX 6.0 软件具有多个功能强大的应用模块,主要包括 CAD、CAM、CAE、注塑模、钣金件、管路应用产品、质量工程应用、逆向工程应用模块,其中每个功能模块都以 Gateway 环境为基础,它们之间既相互联系,又相对独立。每个模块都具有独立的功能,而且模块之间具有一定的关联性。因此用户可以根据工作的需要,将产品调入到不同的模块中进行设计或加工编程等操作,下面简要介绍各个常用的模块。

1. UG/Gateway

UG/Gateway 为所有 UG NX 产品提供一个一致的进入捷径,是用户打开 UG NX 进入的第一个应用模块。UG/Gateway 模块功能包括:打开、创建、保存等文件操作;着色、消隐、缩放等视图操作;视图布局;图层管理;绘图及绘图机队列管理;模型信息查询、坐标查询、距离测量;曲线曲率分析、曲面光顺分析、实体物理性自动计算;输入或输出 CGM、UG/Parasolid 等几何数据;Macro 宏命令自动记录和回放功能;等等。

Gateway 是执行其他交互应用模块的先决条件,该模块为 UG NX 6.0 的其他模块运行提供了底层统一的数据库支持和一个图形交互环境。在 UG NX 6.0 中,通过单击【标准】工具条中【开始】按钮下的【基本环境】命令,便可在任何时候从其他应用模块回到 Gateway。

2. CAD 模块

(1) UG 实体建模

UG 实体建模提供了草图设计、各种曲线生成和编辑、布尔运算、扫掠实体、旋转实体、沿引导线扫掠、尺寸驱动、定义和编辑变量及其表达式等功能。实体建模是特征建模和自由式建模的先决条件。

(2) UG 特征建模

UG 特征建模提供了各种标准设计特征的生成和编辑、孔、键槽、腔体、凸台、倒圆、倒角、抽壳、螺纹、拔模、实例特征、特征编辑等工具。

(3) UG 自由形式建模

UG 自由形式建模用于设计高级的自由形状外形,支持复杂曲面和实体模型的创建。它包括直纹面、扫掠面、通过一组曲线的自由曲面、通过两组正交曲线的自由曲面、曲线广义扫掠、等半径和变半径倒圆、广义二次曲线倒圆、两组及多张曲面间的光顺桥接、动态拉动调整曲面、等距或不等距偏置、曲面裁剪、编辑、点云生成、曲面编辑。

(4) UG 工程制图

UG 工程制图模块可由三维实体模型生成完全双向相关的二维工程图,确保在模型改变时工程图将被更新,减少设计所需的时间。工程制图模块提供了自动视图布置、正交视图投影、剖视图、辅助视图、局部放大、局部剖切视图、自动和手动尺寸标注、形位公差、粗糙度符号标注、支持 GB 标准汉字输入、视图手工编辑、装配图剖视、爆炸图、明细表自动生成工具。

(5) UG 装配建模

UG 装配建模具有并行的自顶而下和自底而上的产品开发方法,装配模型中的零件数据是对零件本身的链接映像,保证装配模型和零件设计完全双向相关,并改进了软件操作性能,减少了对存储空间的需求,零件设计修改后装配模型中的零件会自动更新,同时可在装配环境下直接修改零件设计。

3. MoldWizard 模块

MoldWizard 是 UGS 公司提供的运行在 UG 软件基础上的一个智能化、参数化的注塑模具设计模块。MoldWizard 为产品的分型、型腔、型芯、滑块、推杆、镶块、复杂型芯或型腔轮廓创建电火花加工的电极及模具的模架、浇注系统和冷却系统等提供了方便快捷的设计途径,最终可以生成与产品参数相关的、可用于数控加工的三维模具模型。

4. CAM 模块

UG/CAM 模块是 UG NX 的计算机辅助制造模块,它可以为加工中心、数控铣、数控车、电火花机床、线切割机床编程。UG/CAM 提供了全面的、易于使用的功能,以解决数控刀轨生成、加工仿真和加工验证等问题。

1) UG/CAM 基础

UG/CAM 基础模块是所有 UG NX 加工模块的基础,它为所有数控加工模块提供了一个相同的面向用户的图形化窗口环境。用户可以在图形方式下观察刀具沿轨迹运动的情况,并可进行图形化修改,如对刀具轨迹进行延伸、缩短或修改等。

2) 车削加工

UG/Lathe 提供批量生产车削零件所需的能力,模块以在零件几何体和刀轨间全相关为特征,可实现粗车、多刀路精车、车沟槽、螺旋切削和中心钻等功能,输出的是可以直接进行后置处理产生机床可读的输出源文件。

3) 铣加工

UG/CAM 铣加工模块可实现各种类型的铣削加工,包括平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣、可变轴曲面轮廓铣、顺序铣、点位加工和螺纹铣等。

三、鼠标按键的使用

鼠标在 UG NX 6.0 软件中的应用率非常高,而且应用功能强大,可以实现平移、缩放、旋转以及使用快捷菜单等操作。建议使用应用最广泛的三键滚轮鼠标,鼠标按键中的左、中、右键分别对应 UG NX 6.0 软件中的 MB1、MB2 和 MB3。表 0-1 所示为三键滚轮鼠标的功能应用。

表 0-1 三键滚轮鼠标的功能应用

鼠标按键	功能	操作方法
左键 (MB1)	用于选择菜单、快捷菜单和工具条等对象	直接单击 MB1
中键 (MB2)	放大或缩小	按下 Ctrl+MB2 或滑动 MB2 (滚轮), 可将模型放大或缩小
	平移	按下 Shift+MB2 或按下 MB2+MB3 并移动光标, 可将模型按鼠标移动方向平移
	旋转	按住 MB2 不放并移动光标, 即可旋转模型
右键 (MB3)	弹出快捷菜单	直接单击 MB3
	弹出推断式菜单	选择一个特征单击 MB3 并保持
	弹出悬浮式菜单	在绘图区空白处单击 MB3 并保持

四、本书内容安排及特点

本书的作者是数控高级技师, 全国技术能手, 讲师, 在 2006 年参加第二届全国数控技能大赛荣获数控车工教师组第三名。本书结合了作者多年从事 UG CAD/CAM/CAE 的教学和培训的经验编写而成。《UG NX 6.0 中文版典型实例教程》共分 8 章: 第 1 章为二维曲线绘图, 精选了 3 个二维造型实例; 第 2 章为三维线框构图, 精选了 3 个线框造型实例; 第 3 章为草图的绘制, 精选了 3 个草图造型实例; 第 4 章为实体构图, 精选了 3 个实体造型实例; 第 5 章为曲面构图, 精选了 3 个曲面造型实例; 第 6 章为装配, 精选了 2 个装配模型实例; 第 7 章为数控加工, 精选了 6 个数控加工实例; 第 8 章为后处理与综合练习, 后处理和综合练习各精选了一个实例。全书采用 UG NX6.0 中文版作为设计软件, 以文字和图形相结合的形式, 详细介绍了零件图形的设计、加工过程和 UG 软件的操作步骤。同时教程中所使用的素材文件和绘制完成的文件均可在华信教育网 (<http://hxedu.com.cn>) 上下载供读者使用。

本教程可作为 CAD、CAM、CAE 专业课程教材, 特别适用于 UG 软件的初、中级用户, 各大专院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训和自学使用, 也可作为研究生和各工厂企业从事产品设计、CAD 应用的广大工程技术人员参考用书。

参加本书编写的还有梁田勇、李桂云、沈晓斌、李蕊、彭勃、张建萍。在此表示衷心感谢。由于编者水平有限, 疏漏之处在所难免, 恳请读者提出宝贵的意见和建议。

编 著 者

目 录

第 1 章 二维曲线绘图	1
1.1 实例一 直线、倒角类对称曲线的绘制	2
1.2 实例二 圆弧相切类曲线的绘制	10
1.3 实例三 偏置等分类曲线的绘制	23
习题	34
第 2 章 三维线框构图	37
2.1 实例一 空间直线、圆弧的绘制	38
2.2 实例二 三维管道的绘制	44
2.3 实例三 空间偏置、带角度圆弧类曲线的绘制	53
习题	62
第 3 章 草图的绘制	65
3.1 实例一 直线、圆简单草图的绘制	66
3.2 实例二 多圆弧相切草图的绘制	70
3.3 实例三 吊钩草图的绘制	77
习题	85
第 4 章 实体构图	87
4.1 实例一 支撑连接板	88
4.1.1 方法一：二维曲线绘制实体截面	88
4.1.2 方法二：草图绘制实体截面	97
4.2 实例二 基座	100
4.2.1 方法一：二维曲线绘制实体截面	101
4.2.2 方法二：草图绘制实体截面	114
4.3 实例三 圆盘模腔	118
4.3.1 方法一：二维曲线绘制实体截面	119
4.3.2 方法二：利用草图绘制实体截面	128
习题	131
第 5 章 曲面构图	134
5.1 实例一 曲面凸台	135
5.1.1 方法一：利用【草图】、【扫掠】、【修剪的片体】命令绘制图形	135
5.1.2 方法二：利用通过曲线网格命令绘制上方曲面并自动生成实体	142
5.2 实例二 鼠标	143
5.3 实例三 饮料瓶	150
习题	170

第 6 章 装配	173
6.1 实例一 轮盘的装配	174
6.2 实例二 振摆仪的装配	185
习题	199
第 7 章 数控加工	201
7.1 实例一 二维线框加工外轮廓	202
7.2 实例二 二维线框加工内轮廓	207
7.3 实例三 二维平面铣削加工	211
7.4 实验四 型腔铣、固定轴曲面轮廓铣加工	222
7.5 实例五 刻字加工	238
7.6 实例六 孔的加工	245
习题	262
第 8 章 后处理与综合练习	264
8.1 实例一 创建 FANUC 系统的后处理文件	265
8.2 综合练习	273
参考文献	294

第1章

二维曲线绘图



内容介绍

本章主要介绍二维图形的绘制方法。

绘制的思路及步骤：

1. 分析图形的组成元素，确定绝对坐标的位置，绘制图形的中心线。
2. 计算各端点的坐标值，分别采用基本曲线中的直线、圆弧等命令绘制图形。
3. 采用曲线裁剪功能对绘制的图形进行编辑。



学习目标

通过本章各例题的学习，使读者能够熟练掌握二维曲线的绘制方法，了解软件的绘图技巧，开拓软件的绘图思路。



1.1 实例一 直线、倒角类对称曲线的绘制

通过本实例的练习能够学习到的命令按钮:

- 学习【曲线】工具条中的 【基本曲线】命令中的 【直线】、 【圆角】、 【修剪】三个子命令的使用方法。
- 学习【曲线】工具条中的 【点】和 【矩形】命令。
- 学习【编辑曲线】工具条中的 【曲线长度】命令。
- 学习【实用工具】工具条中的 【编辑对象显示】命令。
- 学习【标准】工具条中的 【变换】命令中的【通过现有直线镜像】的功能。

实例一的图形如图 1-1-1 所示。

1. 创建新文件

选择【文件】菜单中的【新建】命令或选择【标准】工具条中的 (新建命令) 图标, 弹出【新建】对话框, 如图 1-1-2 所示。选择【模型】选项卡中默认的【模型】类型, 单位选择【毫米】, 在【名称】栏中输入【T1-1】或单击 (打开) 按钮输入文件名称 (不能使用中文文件名)。单击【文件夹】栏后面的 (打开) 按钮, 选择存放文件的位置 (UG 软件保存的路径只能是英文路径), 单击 确定按钮, 建立以 T1-1.prt 为文件名, 单位为毫米的模型文件。

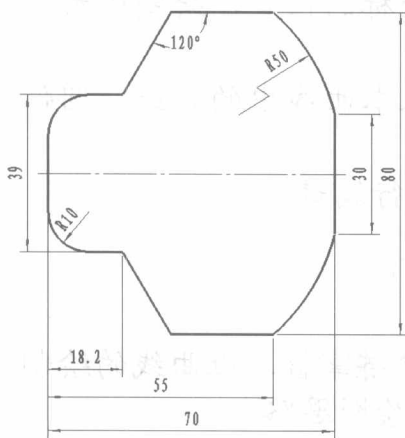


图 1-1-1

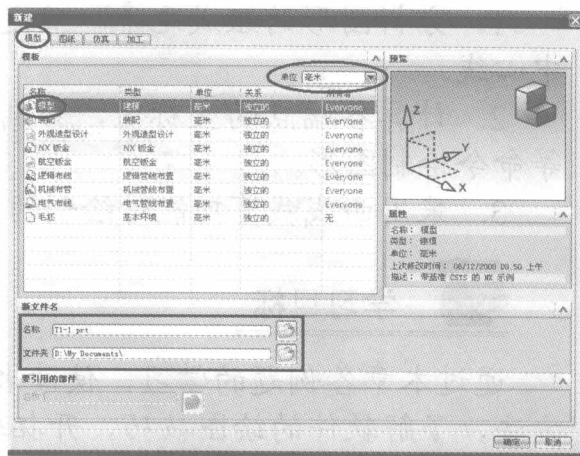


图 1-1-2

2. 定向视图

在绘图区域的空白处单击鼠标右键, 弹出快捷菜单, 如图 1-1-3 所示, 选择【定向视图】中的【俯视图】命令; 或在【视图】工具栏中选择【顶部】视图, 如图 1-1-4 所示。图形中的坐标即调整成以 X、Y 为正视平面的绘图区域, 如图 1-1-5 所示。

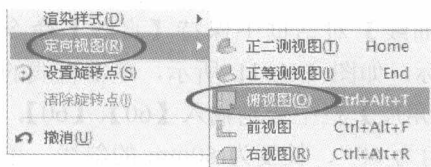


图 1-1-3

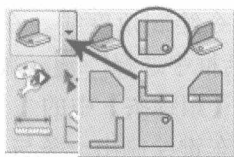


图 1-1-4

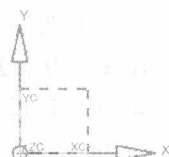


图 1-1-5

3. 绘制直线

(1) 取消跟踪条中跟踪光标的位置作用。如果在绘制基本曲线时此项功能已经设置完毕,可以跳过此步。选择【首选项】菜单中的【用户界面】命令,弹出【用户界面首选项】对话框,如图 1-1-6 所示。在【常规】选项卡中取消选择【在跟踪条中跟踪光标位置】选项,单击 **确定** 按钮,完成取消跟踪设置。

(2) 选择【曲线】工具条中的  (基本曲线) 命令按钮,弹出【基本曲线】对话框,单击  直线命令图标按钮,如图 1-1-7 所示。在与【基本曲线】对话框同时打开的【跟踪条】对话框中的【XC】、【YC】、【ZC】栏内输入【0】、【15】、【0】,如图 1-1-8 所示,按回车键确认直线的起点,然后继续在【XC】、【YC】、【ZC】栏内输入【18.2】、【15】、【0】,如图 1-1-9 所示,接着按回车键确认直线的终点,单击鼠标中键打断线串,绘制直线的结果如图 1-1-10 所示。

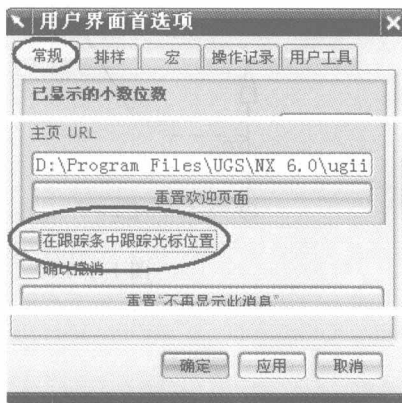


图 1-1-6

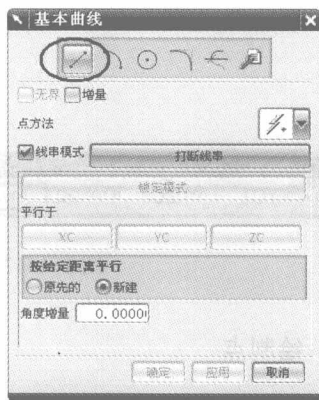


图 1-1-7

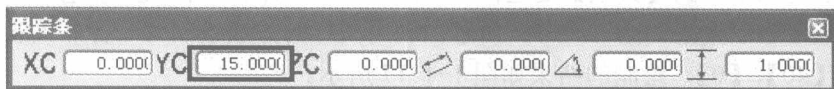


图 1-1-8

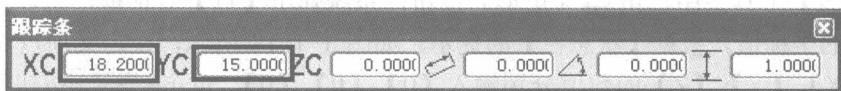


图 1-1-9

(3) 仍然利用直线命令绘制角度线。在【基本曲线】对话框中保持【直线】命令不变,在【点方法】下拉对话框中选择 (端点) 图标,如图 1-1-11 所示,单击直线的右侧,如图 1-1-12 所示,在【跟踪条】中的【长度】、【角度】栏中分别输入【60】、【60】,如图 1-1-13 所示,然后按回车键绘制出一条与 X 轴夹角为 60° 、长度为 60mm 的斜线。单击鼠标中键打断线串,单击【基本曲线】对话框中的 按钮,结束【基本曲线】命令,绘制结果如图 1-1-14 所示。

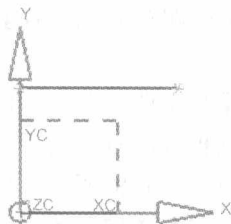


图 1-1-10

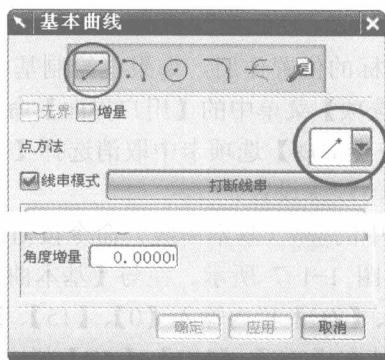


图 1-1-11

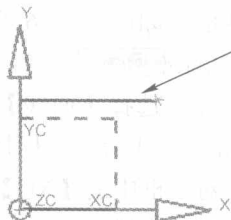


图 1-1-12

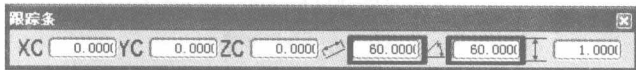


图 1-1-13

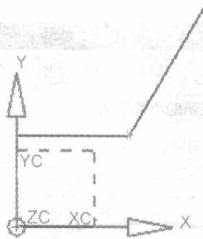


图 1-1-14

4. 绘制点

在【曲线】工具条中选择 (点) 按钮,弹出【点】对话框,在【坐标】选项卡中选择【绝对】复选框,然后在【X】、【Y】、【Z】坐标中分别输入【70】、【15】、【0】,并取消选择【设置】选项卡中的【关联】复选框,如图 1-1-15 所示,单击 按钮,绘制出一个非关联的点,绘制结果如图 1-1-16 所示。利用同样的方法绘制另一各非关联的点,坐标值为【55】、【40】、【0】,绘制的结果如图 1-1-17 所示。

5. 绘制矩形

在【曲线】工具条中单击 (矩形) 按钮,系统弹出【点】对话框,用以定义矩形的两个对角点的坐标值。根据【状态栏】的提示,如图 1-1-18 所示,在定义顶点 1 的【点】对话框中【X】、【Y】、【Z】的数值分别输入【0】、【0】、【0】,单击 按钮结束顶点 1 的输入,如图 1-1-19 所示。在定义顶点 2 的【点】对话框中【X】、【Y】、【Z】的数值分别

输入【70】、【40】、【0】，如图 1-1-20 所示，单击 **确定** 按钮完成矩形的绘制，单击 **取消** 按钮结束命令，绘制结果如图 1-1-21 所示。



图 1-1-15

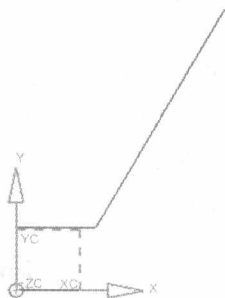


图 1-1-16

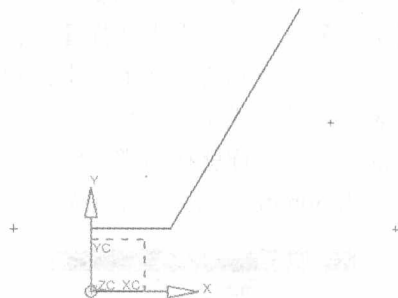


图 1-1-17

定义矩形顶点 1 - 选择对象以自动判断点

图 1-1-18

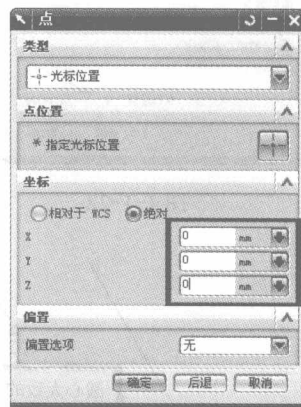


图 1-1-19

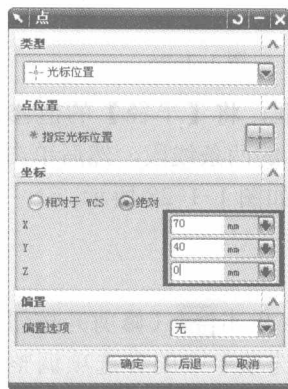


图 1-1-20

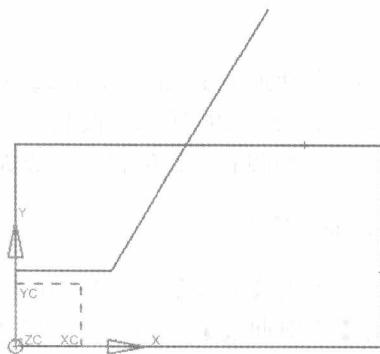


图 1-1-21

6. 绘制圆弧

(1) 单击【曲线】工具条中的 (基本曲线) 命令按钮, 系统弹出【基本曲线】对话框, 单击 (圆角命令) 图标, 系统跳转到【曲线倒圆】对话框, 选择第二种曲线倒圆的方法, 在【半径】栏中输入【50】, 如图 1-1-22 所示。

(2) 单击【点构造器】按钮, 系统弹出【点】对话框, 状态栏提示【圆角-第一点】。在【类型】下拉列表框中选择【现有点】, 如图 1-1-23 所示, 按照如图 1-1-24 所示的顺序选择圆弧的起点和终点 (上一步骤刚刚绘制的两个非关联点), 【点】对话框中的【类型】下拉列表框自动变成了, 单击图 1-1-24 中的第 3 点的大致位置, 完成圆角的绘制。这样就按照逆时针的选择顺序绘制了一个已知圆弧起点、终点和大致圆心位置, 半径为 50mm 的圆弧, 结果如图 1-1-25 所示。

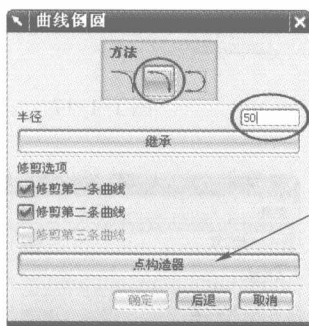


图 1-1-22



图 1-1-23

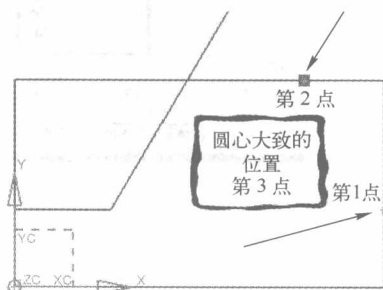


图 1-1-24



图 1-1-25

系统自动返回到如图 1-1-22 所示的【曲线倒圆】对话框, 将【半径】的值修改为【10】, 如图 1-1-26 所示, 按照顺序直接选择如图 1-1-27 所示的两条线段, 然后单击如图 1-1-27 所示的圆心大致位置, 完成 R10 圆角的创建, 绘制结果如图 1-1-28 所示。

7. 曲线修剪

(1) 单击【曲线】工具条中的 (基本曲线) 命令按钮, 单击 (修剪) 按钮, 系统弹出【修剪曲线】对话框, 如图 1-1-29 所示。将【设置】选项卡中的各选项调整为如图 1-1-30 所示的模式, 按照如图 1-1-31 所示的顺序选择【要修剪的曲线】和【边界对象 1】, 然后单击 按钮完成第一次修剪, 结果如图 1-1-32 所示。

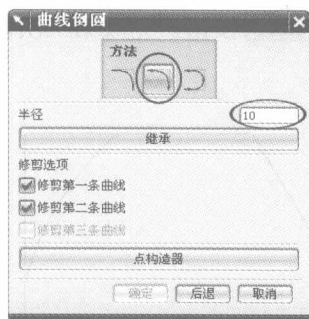


图 1-1-26

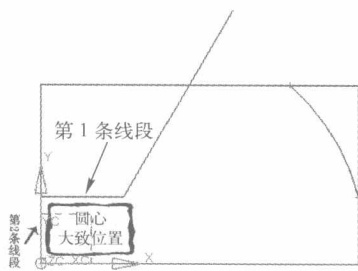


图 1-1-27

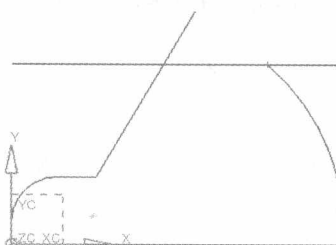


图 1-1-28



图 1-1-29

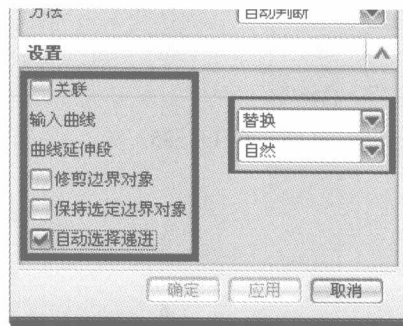


图 1-1-30

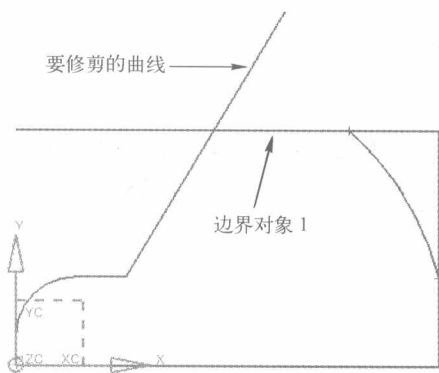


图 1-1-31

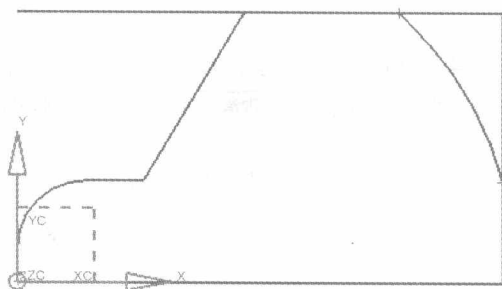


图 1-1-32

(2) 按照图 1-1-33 所示的顺序选择【要修剪的曲线】和【边界对象 1】，然后单击 **应用** 按钮完成第二次修剪，修剪结果如图 1-1-34 所示。

(3) 按照图 1-1-35 所示的顺序选择【要修剪的曲线】和【边界对象 1】，在选择【边界

对象 1】时将对象捕捉全部关闭,如图 1-1-36 所示,然后单击 **应用** 按钮,完成第三次修剪,修剪结果如图 1-1-37 所示。

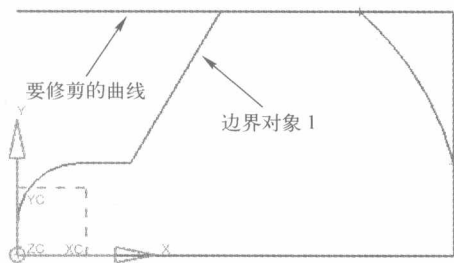


图 1-1-33

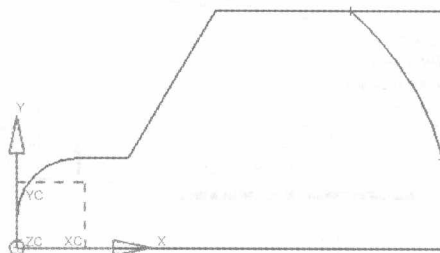


图 1-1-34

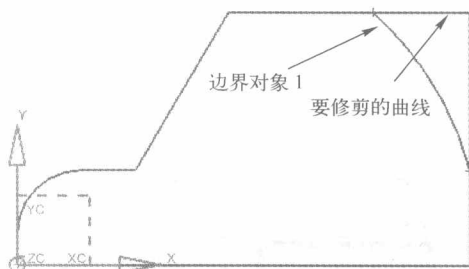


图 1-1-35



图 1-1-36

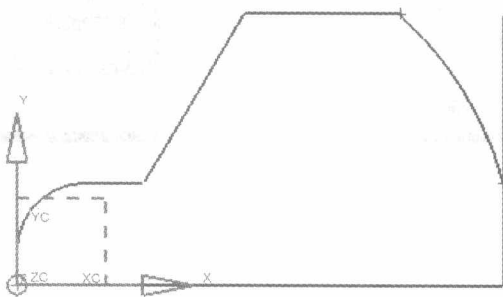


图 1-1-37

(4) 利用同样的方法修剪圆弧上方竖直线段,在选择【边界对象 1】时需要单击圆弧的下方,然后单击两次 **取消** 按钮,结束修剪命令,修剪过程及结果如图 1-1-38 所示。

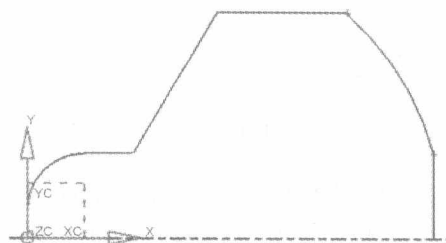
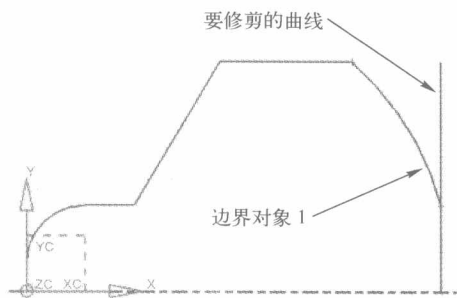


图 1-1-38